

# KRSA 3072 규격 120km/h급 강체전차선로의 상호 호환성에 관한 고찰

## A Study on Inter-Compatibility of Overhead Conductor Rail System for 120km/h according to KRSA 3072 standard

배상준<sup>\*†</sup>, 장광동<sup>\*</sup>, 김현웅<sup>\*</sup>, 조창은<sup>\*</sup>

Sangjoon Bae<sup>\*†</sup>, Kwang-dong Jang<sup>\*</sup>, Hyunwoong Kim<sup>\*</sup>, Changeun Cho<sup>\*</sup>

**초 록** 120km/h급 강체전차선로는 1994년 개통된 과천선에 스위스 Furrer+Frey 제품이 최초로 적용된 이후, Railtech, KLK 제품이 인천공항과 신분당선 등에 적용되어왔다. 제조사별로 강체전차선(이후 R-Bar로 명칭)의 세부 치수 및 재질에 차이가 있으나, KRSA 3072 규격 120km/h급 R-Bar는 해외 제품과 호환성을 고려하여 형상 치수가 설계되었고, 도전율도 IACS 51% 이상인 알루미늄 합금을 적용하고 있다. 노후된 해외 도입 강체전차선로를 KRSA 규격 제품으로 교체하기 위한 상호 호환성은 기존 해외 강체전차선로의 일부 구간을 KRSA 규격 제품으로 대체 후 차량 운행 평가 및 집전성능을 평가를 통해 검증하였다.

**주요어** : 강체전차선, R-Bar, 호환성, KRSA 3072

### 1. 서 론

국내에서 사용되는 강체전차선은 T-Bar와 R-Bar 2가지 형태로, T-Bar는 1974년 개통된 1호선에 일본에서 도입된 T-Bar 형상 그대로 국내에서 재질만 변경되어 국산화되었다.

R-Bar는 1994년 개통된 과천선에 스위스 Furrer+Frey 제품이 최초로 적용된 이후, Railtech 과 KLK 제품이 인천공항과 신분당선 등에 적용되었으며, 각각의 R-Bar는 제조사별로 세부 치수 및 재질에 차이가 있다. KRSA 3072 규격 120km/h급 R-Bar는 해외 제품과 호환성을 고려하여 형상이 설계되었다.

최근 초기 설치된 노후된 해외 강체전차선로에 대한 교체 시기 도래로, 해외 제품과 KRSA 규격 강체전차선로의 호환성에 대한 검토가 필요하게 되었다.

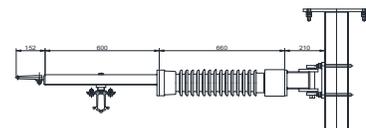
본 논문에서는 EU에서 적용되고 있는 TSI

(Technical Specification for Interoperability)에서 제시된 상호운영성 지침(Directive 2008/57/EC)를 준용하여 KRSA 3072 표준 규격 제품으로 1994년 외산으로 도입된 강체전차선로가 대체 가능한지 여부를 제품 설계 치수 비교와 강체전차선로를 대체 설치 후 집전 성능 평가를 통해 검증해 보았다.

### 2. 본 론

#### 2.1 제품 설계 치수 비교

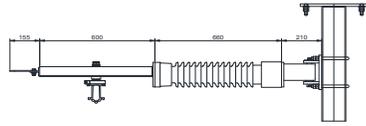
국내 개발 강체전차선로와 해외 강체전차선로의 제품 설계 치수는 Fig.1 과 같고, 설치 중요 치수는 동일함을 확인할 수 있다.



(a) Rigid catenary made by Europe

† 교신저자: 엘에스전선(주) 통신/산업전선 연구그룹 (sjbae@lscns.com)

\* 엘에스전선(주) 통신/산업전선연구그룹



(b)Rigid catenary made by Korea

Fig. 1 Installation dimension of rigid catenaries

## 2.2 부품 호환성 검증

KRSA 규격 제품과 해외 R-Bar 의 호환성 검증을 위해, 상호 부품을 혼용하여 설치하였고, 설치상에 이상이 없으며, 부품도 상호 호환됨을 확인하였다.



Fig. 2 Compatibility of rigid catenaries

## 2.3 설치 후 집전성능 검증

호환성 검증을 위해 기존 해외 강제전차선로가 설치된 구간에 KRSA 규격 제품을 일부 구간 대체 설치한 후 차량 운행을 통한 집전성능을 평가하였다.

### 2.1.2 전압/전류 측정

시험전동차를 이용하여 KRSA 규격 제품이 설치된 구간을 80km/h 로 주행할 때, 열차의 집전 전압 및 집전 전류를 측정하였다.

시험구간에서 열차를 운행할 때 팬터그래프를 통해 정상적으로 전압과 전류가 집전되는 것을 알 수 있다.

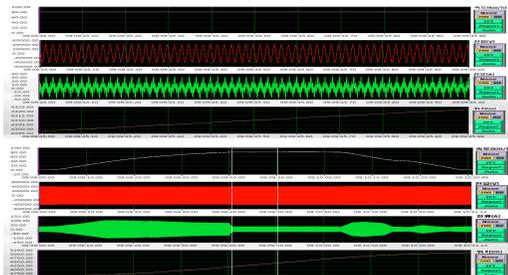


Fig. 3 Voltage and current at 80km/h

### 2.1.2 접촉력 측정

시험전동차의 정상 팬터그래프 공기압 조건 (60N)에서 증속하며 접촉력을 측정하였다.

접촉력은 70km/h, 90km/h 속도와 팬터그래프 정방향,역방향 운행등 총 4가지 조건에서 측정 하였다.

Table 1 Contact force measurements at 70km/h

Direction	$F_m$ [N]	$3\sigma$ [N]	$F_m-3\sigma$ [N]	$F_m+3\sigma$ [N]
Forward	75.1	62.2	12.9	137.3
	73.3	64.2	9.2	137.5
Backward	49.0	57.3	-8.3	106.4
	46.4	59.7	-13.4	106.1

Table 2 Contact force measurements at 90km/h

Direction	$F_m$ [N]	$3\sigma$ [N]	$F_m-3\sigma$ [N]	$F_m+3\sigma$ [N]
Forward	78.2	70.5	7.8	148.7
	79.0	75.9	3.1	154.8
Backward	33.8	79.0	-45.3	112.8
	34.4	80.5	-46.0	114.9

## 3. 결론

KRSA규격 제품을 통해 팬터그래프로 정상적인 전압과 전류가 집전 되는 것을 알 수 있었다. 역방향으로 이동시 평균 접촉력이 크게 떨어지는 것은 공력에 의한 것으로 판단되며, 전반적으로 접촉력 표준편차가 큰 것은 대체 설치된 구간이 이행장치 시험을 위해 터널 입구와 근접하여 차량이 터널내 진입 시에 발생하는 공력에 의한 영향을 더 민감하게 받은 것으로 추정된다.

이상의 평가를 통해 KRSA규격 제품과 해외 제품은 상호 혼용 설치해도 차량 운행이 가능하며, 부품도 상호 혼용하여 사용이 가능함을 확인하였다.

## 참고문헌

- [1] 한국철도기술연구원 (2013), 대불터널 내 강제 전차선(R-Bar) 시험설치구간 급전성능 시험, 연구보고서